



18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 199 50 621 A 1

51 Int. Cl. 7:  
F 16 C 33/04  
B 29 C 35/02  
B 29 C 33/00  
B 29 C 70/00

21 Aktenzeichen: 199 50 621.3  
22 Anmeldetag: 20. 10. 1999  
43 Offenlegungstag: 26. 4. 2001

04

DE 199 50 621 A 1

- 71 Anmelder:  
Schuler Kunststofftechnik GmbH, 74385  
Pleidelsheim, DE
- 74 Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart
- 72 Erfinder:  
Schuler, Oliver, Dipl.-Ing. (FH), 74385 Pleidelsheim,  
DE
- 58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:
- |    |              |
|----|--------------|
| DE | 32 19 802 C2 |
| DE | 25 28 832 C2 |
| DE | 21 04 605 C2 |
| DE | 28 18 184 B2 |
| DE | 21 50 847 B2 |
| DE | 42 22 803 A1 |

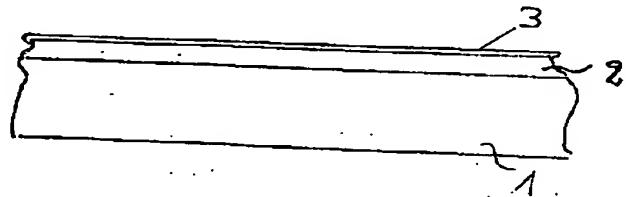
DE	36 10 751 A1
DE	26 54 644 A1
DE	26 08 633 A1
DE	24 27 065 A1
DE-OS	15 75 519
DE	86 16 697 U1
DE	78 24 227 U1
US	41 23 122 A1
US	49 31 004
US	46 16 541
US	41 11 499
US	35 28 714
WO	97 28 380 A2

Konstruktion 32, 1980, H. 2, S.81-83;  
Burkhardt, D.: Messe rund um das Spritzgießen. In:  
Kunststoffe 84, 1994, 3, S.265-270;  
BARTZ, W.J., u.a.: Selbstschmierende und  
wartungsfreie Gleitlager, Expert-Verlag, Ehningen  
bei Böblingen, S.1-11, 14-19, 312-321;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

64 Gleitlager

- 67 Es handelt sich um ein Gleitlager zum Einbau in Form-  
werkzeuge für Kunststoffe oder Stoffe in plastischem Zu-  
stand. Die Erfindung betrifft insbesondere den Aufbau der  
Gleitflächen unter dem Aspekt Wärmeleitung sowie Ver-  
meidung von Schmier- und Wartungsarbeiten. Bean-  
sprucht wird der Schichtaufbau mit einer an sich bekann-  
ten Metallplatte, auf die ein duroplastischer Kunststoff  
aufgetragen ist, in den Kunststoff sind hochfeste Fasern  
eingelagert. Auf die Oberfläche der Kunststoffschicht ist  
ein hitzebeständiger selbstschmierender Überzug aufge-  
tragen.



DE 199 50 621 A 1

Die Erfindung betrifft Gleitlager zum Einbau in Formwerkzeugen für Kunststoffe oder Stoffe in plastischem Zustand, insbesondere für Reifenformwerkzeuge für PKW- und LKW-Reifen. Formwerkzeuge für die vorstehend genannten Anwendungszwecke bestehen stets aus mehreren Teilformeln, die zur Gestaltung des Formlings zu einer Gesamtform zusammengefügt werden müssen und zur Entnahme des fertigen Formlings in entsprechendem Maße getrennt und vom Formling wegbewegt werden. Wegen der bei solchen Formwerkzeugen angewendeten hohen Drücke einerseits und der einzuhaltenden Maßgenauigkeit andererseits, werden für die Führung der Teilformen Gleitlager verwendet.

Ein weiterer Aspekt für die Konstruktion und Funktion solcher Formwerkzeuge besteht darin, daß der Formvorgang stets bei relativ hohen Temperaturen in der Größenordnung von mehreren hundert °C durchgeführt wird. Da die Heizelemente in der Regel außen am Formwerkzeug angebracht sind, was bedeutet, daß die Wärmeenergie über die Gleitlager den formbestimmenden Formteilen zugeführt werden, müssen die Gleitlager auch einen möglichst geringen Wärmerwiderstand aufweisen. Schließlich ist der Aspekt einer guten Schmierung ein bestimmender Faktor für die einwandfreie Funktion der Formwerkzeuge. Grundsätzlich läßt sich diese Funktion mit den verfügbaren Schmiermitteln genügend gut verwirklichen.

Allerdings spielen zwei Eigenschaften und Notwendigkeiten eine nachteilige Rolle bei den bekannten Schmier-systemen. Zum einen entwickeln die bekannten Schmiermittel zufolge der hohen Betriebstemperatur der Formwerkzeuge Dämpfe, die unter gesundheitlichen Gesichtspunkten schädliche Folgen bei dem Bedienpersonal verursachen können und deren gefahrlose Abfuhr oder Absaugung einen erheblichen Aufwand erfordert. Andernteils verdampfen diese Art von Schmiermitteln, und man muß daher für einen stets geregelten und ausreichenden Nachschub sorgen. Außerdem ist noch eine regelmäßige Wartung erforderlich, da die Rückstände des Verdampfungsvorgangs eine Verunreinigung an kritischen Stellen des Formwerkzeugs verursachen und Rückstände des erschöpften Schmiermittels das Gleitlager selbst belasten.

Ausgehend von dieser Situation besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Gleitlager zum Einbau in Formwerkzeugen für Kunststoffe oder Stoffe in plastischem Zustand, insbesondere für Reifenformwerkzeuge für PKW- und LKW-Reifen zu schaffen, das den oben dargestellten Forderungen und Problemen in weitem Umfang entspricht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Gleitlager in an sich bekannter Weise aus einer mehrschichtigen Platte besteht, deren befestigungsseitige Schicht eine Metallplatte ist, auf die eine Schicht aus duroplastischem Kunststoff thermisch stabil aufgeklebt ist, daß in diese Schicht hochfeste Fasern eingebettet sind und zumindest die lagerseitige Oberfläche der Schicht mit einem hitzebeständigen, selbstschmierenden Überzug versehen ist.

Derartig ausgebildete mehrschichtige Platten lassen sich mit geringen Schichtstärken und ausreichender Standfestigkeit verwirklichen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, gemäß derer die hochfesten Fasern zu Fäden versponnen sind, läßt sich die Stabilität der Kunststoffschicht erheblich steigern.

Eine weitere Verfestigung läßt sich entsprechend einer Ausbildung der Erfindung dadurch erreichen, daß die hochfesten, versponnenen Fasern in Form eines Gewebes in die Kunststoffschicht eingelagert sind.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, daß die

hochfesten Fasern in eine Schicht aus wärmehärtenden Kunstharz eingebettet sind. Dabei können die Fasern, wie schon erwähnt, zu Fäden versponnen sein oder zusätzlich solche Fäden zu Geweben verarbeitet sein.

Unter fertigungstechnischen Aspekten hat es sich gemäß einer weiteren Ausbildung als vorteilhaft erwiesen, wenn der hitzebeständige, selbstschmierende Überzug auf die Schicht aus duroplastischem Kunststoff aufgesprüht und mittels Einbrenntechnik verfestigt ist. Entsprechend einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, daß der hitzebeständige, selbstschmierende Überzug in die lagerseitige Oberfläche der Schicht aus duroplastischem Kunststoff eingelagert ist; dies hat unter dem Aspekt der Standfestigkeit und gleichbleibender Schmiercharakteristik Vorteile.

Fertigungstechnisch einfacher ist, wenn gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung eine hitzebeständige, selbstschmierende Substanz in die Kunststoffschicht durchgehend eingelagert ist. Bei dieser Ausgestaltung wird zumindest ein Fertigungsschritt gespart, wenn auch der Materialbedarf bezüglich der selbstschmierenden Substanz wesentlich größer ist. Ebenso muß eine möglicherweise geringere Festigkeit der Gleitschicht hingenommen werden. Diese Aspekte wird der Fachmann bei der Wahl für den jeweiligen Anwendungszweck berücksichtigen.

Der Vollständigkeit halber ist für die konstruktive Ausbildung des Gleitlagers vorgesehen, daß die mehrschichtige Platte aus mehreren, räumlich zueinander angeordneten Teilleben besteht; das bedeutet, daß die Lagerfläche nicht nur zweidimensional ausgebildet sein muß. Die räumliche Form kann dabei auch durch eine kontinuierlich verformte Platte erhalten werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Fig. 1 bis 3 erläutert.

Fig. 1 zeigt den ausschnittsweise prinzipiellen Aufbau einer mehrschichtigen Platte des Gleitlagers in ebener, d. h. zweidimensionaler Form.

Mit 1 ist die als Träger- und Befestigungselement dienende Metallplatte bezeichnet. Auf dieser Metallplatte ist die aus duroplastischem Kunststoff bestehende Gleitschicht 2 befestigt. Die lagerseitige Oberfläche der Gleitschicht 2 ist mit einem hitzebeständigen, selbstschmierenden Überzug 3 versehen. Üblicherweise werden solche Gleitlagerplatten mit hier nicht dargestellten Schrauben, die in der Metallplatte verankert sind, am Formwerkzeug angebracht. Für die Verbindung der aus duroplastischem Kunststoff mit den eingelagerten Fasern, Fäden oder Gewebe bestehenden Gleitschicht 2 sind gemäß der Erfindung zwei Wege vorgegeben. Im ersten Fall wird die vorgefertigte, die Gleitschicht bildende Platte aus duroplastischem Kunststoff auf der Metallplatte mit einem thermisch stabilen Kleber befestigt. Ein anderer Weg besteht darin, den duroplastischen Kunststoff, z. B. ein wärmehärtendes Kunstharz, d. h. Phenol, Epoxyd, Polyimid sowie Mischungen aus diesen Bestandteilen o. ä., in noch nicht ausgehärtetem Zustand auf die Metallplatte ohne zusätzlichen Kleber aufzupressen.

In diese Schicht aus duroplastischem Kunststoff sind zur Stabilisierung und Erhöhung der Standfestigkeit des Gleitlagers hochfeste Fasern eingebettet. Solche hochfesten Fasern sind z. B. die bekannten Kohlenstofffasern, Aramidfasern oder Glasfasern. Je nach Anwendungsfall kann es vorteilhaft sein, die Fasern miteinander zu verspinnen und als Fäden oder in der Form eines aus solchen Fäden bestehenden Gewebes in die Kunststoffschicht einzubetten. Es sei darauf hingewiesen, daß auch aus den genannten Materialien bestehende Gemische von Fasern, Fäden oder Geweben einsetzbar sind. Die lagerseitige Oberfläche einer so ausgebildeten Gleitschicht wird nunmehr mit einem Schmiermittel versehen. Dabei handelt es sich, wie schon beschrieben und in

Übereinstimmung mit der Erfindung, um einen selbstschmierenden Überzug, der, wie ebenfalls erwähnt, hitzebeständig sein und Langzeiteigenschaft haben muß. Erfindungsgemäß sind für die Herstellung dieses Überzuges zwei Lösungen möglich.

Im ersten Fall wird dieser Überzug z. B. pur, in Form eines lösungsmittelfreien Gemisches oder in einem entsprechenden Lösungsmittel auf die Gleitschicht aufgesprüht und anschließend gehärtet und ggfs. gepreßt; im zweiten Fall kann dieser selbstschmierende Überzug durch geeignete Fertungsverfahren in die Oberfläche der Gleitschicht eingelagert werden. Als Materialien für solche selbstschmierenden Überzüge kommen z. B. MoS<sub>2</sub> (Molybdänsulfid) oder PTFE (Polytetrafluorethylen) in Betracht.

Eingangs wurde bereits auf das Erfordernis des möglichst geringen Wärmewiderstandes des Gleitlagers hingewiesen. Unter diesem Erfordernis ist es unter Benutzung des erfindungsgemäßen Aufbaues des Gleitlagers möglich, die Kunststoffschicht, einschließlich des selbstschmierenden Überzuges, auf eine Stärke von deutlich unter einem Millimeter, d. h. auf etwa acht Zehntel Millimeter (8/10 mm) zu begrenzen. Je nach Einsatzfall des Formwerkzeuges werden Betriebstemperaturen zwischen etwa 180°C (Reifenherstellung) und 400°C (Kunststoffspritzwerkzeuge) erreicht. Bei den letztgenannten Formwerkzeugen, also Kunststoffspritzwerkzeugen, ist der Aspekt der nicht notwendigen Wartung und Schmierung wegen der komplizierten Formen und des zeitraubenden Auseinander- und Zusammenbaues besonders zu beachten. Außerdem entfallen die nicht unerheblichen Kosten des bisher verwendeten Schmiermittels.

In Fig. 2 ist eine Gleitlagerform nach Art einer Zylinderoberfläche mit der entsprechend gebogenen Metallplatte 1a, der Gleitschicht 2a und dem selbstschmierenden Überzug 3a gezeigt. Außerdem zeigt Fig. 2, daß die Gleitschicht 2a und der Überzug 3a keine einheitliche, d. h. zusammenhängende Fläche bilden, sondern in Teilflächen 41 und 42 aufgeteilt sind. Natürlich sind auch andere Formen, wie z. B. eine Kegelmantelfläche gebräuchlich.

Fig. 3 zeigt wiederum zwei Teilflächen 51 und 52, die eben ausgestaltet und auf der entsprechend ausgebildeten Metallplatte 1b in einem Winkel zueinander angeordnet sind.

#### Patentansprüche

1. Gleitlager zum Einbau in Formwerkzeugen für Kunststoffe oder Stoffe in plastischem Zustand, insbesondere für Reifenformwerkzeuge für PKW- und LKW-Reifen, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitlager in an sich bekannter Weise aus einer mehrschichtigen Platte besteht, deren befestigungsseitige Schicht eine Metallplatte (1) ist, auf die eine Schicht (2) aus duroplastischem Kunststoff thermisch stabil aufgeklebt ist, daß in diese Schicht hochfeste Fasern eingebettet sind und zumindest die lagerseitige Oberfläche der Schicht mit einem hitzebeständigen, selbstschmierenden Überzug (3) versehen ist.
2. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht aus duroplastischem Kunststoff aufgepreßt ist.
3. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hochfesten Fasern zu Fäden versponnen sind.
4. Gleitlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die hochfesten, versponnenen Fasern in Form eines Gewebes in die Schicht eingelagert sind.
5. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hochfesten Fasern in eine Schicht aus wär-

mehärtendem Kunstharz (Phenol, Epoxyd, Polyimid o. ä.) eingebettet sind.

6. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hochfesten Fasern aus Kohlenstoff, Aramid oder Glasfasern sowie aus der Kombination solcher Fasern bestehen.

7. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der hitzebeständige, selbstschmierende Überzug auf die Schicht aus duroplastischem Kunststoff aufgesprüht und mittels Binbrenntechnik verfestigt ist.

8. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der hitzebeständige, selbstschmierende Überzug in die lagerseitige Oberfläche der Schicht aus duroplastischem Kunststoff eingelagert ist.

9. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine hitzebeständige, selbstschmierende Substanz in die Kunststoffschicht durchgehend eingelagert ist.

10. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mehrschichtige Platte aus mehreren, räumlich zueinander angeordneten Teilleben besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

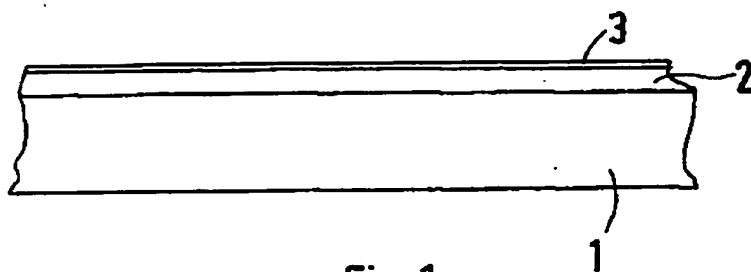


Fig.1

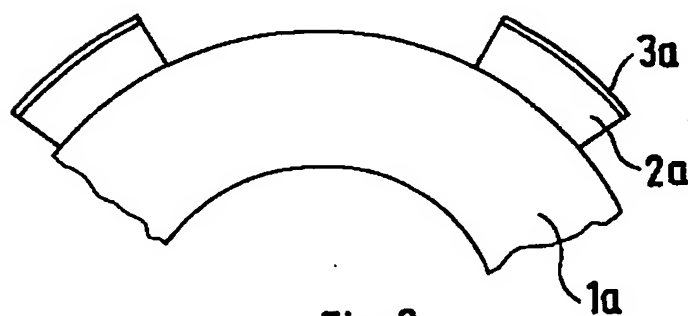


Fig.2

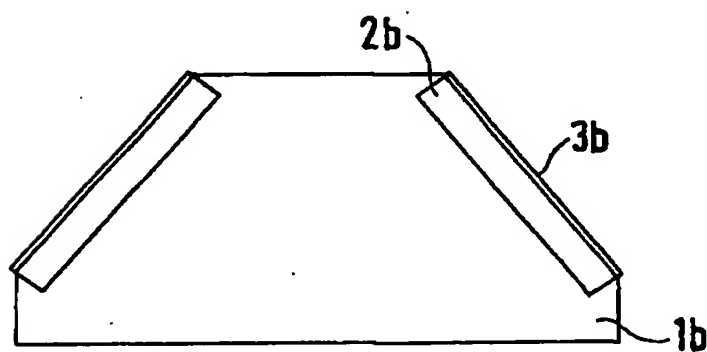


Fig.3